

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
20. September 2001 (20.09.2001)

PCT

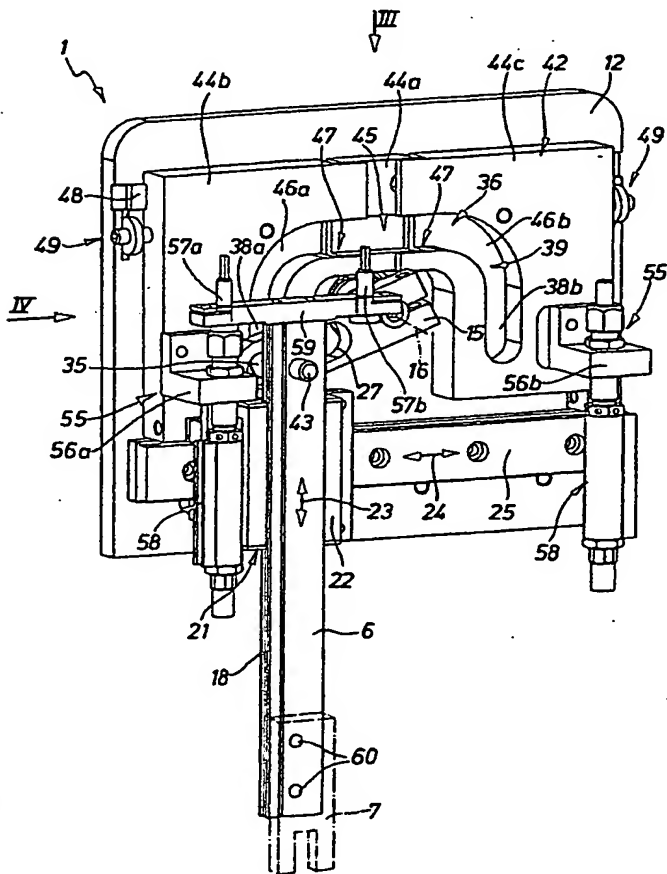
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/68490 A1

- | | | | |
|---|--|--|--|
| (51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : | B65G 47/90 | (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): | FESTO AG & CO. [DE/DE]; Ruiter Strasse 82, 73734 Esslingen (DE). |
| (21) Internationales Aktenzeichen: | PCT/EP01/01069 | (72) Erfinder; und | |
| (22) Internationales Anmeldedatum: | 1. Februar 2001 (01.02.2001) | (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): | FEYRER, Thomas [DE/DE]; Im Göbel 10, 73732 Esslingen (DE). THORWART, Gerhard [DE/DE]; Lange Strasse 109/1, 70794 Filderstadt (DE). EISELE, Heini, Wilhelm [DE/DE]; Alte Esslinger Strasse 15, 71394 Kernen-Stetten (DE). |
| (25) Einreichungssprache: | Deutsch | (74) Anwälte: | REIMOLD, Otto usw.; Hölderlinweg 58, 73728 Esslingen (DE). |
| (26) Veröffentlichungssprache: | Deutsch | | |
| (30) Angaben zur Priorität: | 200 04 746.9 15. März 2000 (15.03.2000) DE | | |

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HANDLING GEAR FOR REPOSITIONING PIECES

(54) Bezeichnung: HANDHABUNGSGERÄT ZUM UMPOSITIONIEREN VON TEILEN



(57) Abstract: A handling gear for repositioning pieces is disclosed, comprising at least one pivoting arm (15), which may be driven to give an oscillating pivoting motion about a pivot axis (16), in such a way that said arm acts upon a pick-up support (6) for carrying a pick-up (7) on carrying out a pivoting movement. The above can be displaced along a pre-determined manipulation track without a change in the spatial orientation thereof. The pick-up support (6) is connected to a curve follower (35) which is engaged on a pre-set track (36), which defines the desired path of the handling track and which is a little offset from the pivot axis (16). Furthermore, the pick-up support (6) is mounted in such a way as to be displaceable in the appropriate radial direction in order to achieve a handling track (5), at least partially displaced from the circle about the pivot axis (16) and thus be able to carry out a radial movement, superimposed upon the movement about the pivot axis (16).

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Handhabungsgerät zum Umpositionieren von Teilen vorgeschlagen, das mindestens einen zu einer oszillierenden Schwenkbewegung um eine Schwenkachse (16) antreibbaren Schwenkarm (15) aufweist, der bei der Schwenkbewegung derart auf einen zum Tragen eines Greifers (7) dienenden Greiferträger (6) einwirkt, dass dieser ohne Änderung seiner räumlichen Orientierung entlang einer vorgegebenen Handhabungsbahn (5) verlagert wird. Der Greiferträger (6) steht mit einem Kurvenfolger (35) in Verbindung, der mit einer sich ein Stück weit entlang des Umfanges der Schwenkachse (16) erstreckenden und den gewünschten Verlauf der

Handhabungsbahn (5) definierenden

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(81) Bestimmungsstaaten (*national*): JP, KR, US.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Bahnvorgabekurve (36) in Eingriff steht. Ferner ist der Greiferträger (6) zur Realisierung einer zumindest partiell von einer Kreisbahn abweichenden Handhabungsbahn (5) relativ zur Schwenkachse (16) in bezüglich dieser radialer Richtung bewegbar gelagert, so dass er eine der Umlaufbewegung um die Schwenkachse (16) überlagerte Radialbewegung ausführen kann.

Handhabungsgerät zum Umpositionieren von Teilen

5

Die Erfindung betrifft ein Handhabungsgerät zum Umpositionieren von Teilen, mit mindestens einem durch eine Antriebseinrichtung zu einer oszillierenden Schwenkbewegung um eine
10 Schwenkachse antreibbaren Schwenkarm, der bei der Schwenkbewegung derart auf einen zum Tragen eines Greifers dienenden Greiferträger einwirkt, dass dieser ohne Änderung seiner räumlichen Orientierung entlang einer vorgegebenen Handhabungsbahn verlagert wird.

15

Ein Handhabungsgerät dieser Art geht beispielsweise aus der DE 296 18 418 U1 hervor. Es wird zum Umpositionieren von Teilen verwendet, die an einer ersten Position aufgenommen und zu einer zweiten Position verlagert werden, wo sie abgesetzt
20 werden. Man spricht daher auch von "Pick-And-Place"-Geräten. Das jeweils umzupositionierende Teil wird während des Umpositioniervorganges von einem geeigneten Greifer gehalten, der an einem Greiferträger des Handhabungsgerätes sitzt und zusammen mit diesem eine von einer Antriebseinrichtung hervorgerufene Handhabungsbahn durchläuft, wobei sich lediglich
25 seine Lage, nicht jedoch seine Orientierung im Raum verändert.

Bei dem Handhabungsgerät der DE 296 18 418 U1 ist der Greiferträger Bestandteil eines zwei Schwenkarme enthaltenden Parallelogrammsystems, wobei die von ihm durchlaufene Handhabungsbahn eine reine Kreisbahn ist. Mit diesem zwar zuverlässigen arbeitenden Konzept lassen sich zwar vielfältige Handhabungsaufgaben bewältigen. Man stößt jedoch an Grenzen, wenn
30 Bedarf nach einer unkreisförmigen Handhabungsbahn besteht,

35

beispielsweise einer im wesentlichen U-förmigen Handhabungsbahn mit zueinander parallelen linearen Bahnendabschnitten, die es ermöglicht, Bauteile zu Beginn und am Ende des Umpositionierungsvorganges ein Stück weit linear zu bewegen, beispielsweise um Schrauben oder kurze Wellenstücke aus zugeordneten Halterungen zu entnehmen und in vorgesehene Ausnehmungen einzusetzen.

Die gleiche Problematik besteht bei dem in der DE 91 05 666 U1 beschriebenen Handhabungsgerät, das dort als Bestandteil eines Stempelgerätes ausgeführt ist.

Zwar werden in der DE 296 18 418 U1 bereits Ausführungsformen beschrieben, bei denen sich der Greifer entlang einer unkreisförmigen Handhabungsbahn verlagern lässt. Allerdings ist dies zwingend verbunden mit einer Änderung der räumlichen Orientierung des Greifers bzw. Greiferträgers, was den Einsatzbereich wiederum stark einschränkt.

In der DE 36 03 650 C2 wurde bereits ein als Übergabevorrichtung bezeichnetes Handhabungsgerät vorgeschlagen, mit dem sich ein Greifer entlang einer unkreisförmigen Handhabungsbahn mit zueinander parallelen Bahnendabschnitten unter ständiger Beibehaltung seiner räumlichen Orientierung verlagern lässt. Das dabei zur Anwendung gelangende Antriebskonzept ist allerdings relativ aufwendig und erfordert ein großes Bauvolumen, indem zwingend zwei fluidbetätigte Arbeitszylinder benötigt werden, um den gewünschten Bahnverlauf zu realisieren.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Handhabungsgerät der eingangs genannten Art zu schaffen, das bei kompakten Abmessungen und geringem antriebstechnischem Aufwand bei zugleich kostengünstigem Aufbau eine zuverlässige Umpositionierung von Teilen auch entlang einer unkreisförmigen Handhabungsbahn ermöglicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist vorgesehen, dass der Greiferträger mit einem Kurvenfolger in Verbindung steht, der mit einer sich ein Stück weit entlang des Umfanges der Schwenkachse erstreckenden und den gewünschten Verlauf der Handhabungsbahn definierenden Bahnvorgabekurve in Eingriff steht, wobei der Greiferträger zur Realisierung einer zumindest partiell von einer Kreisbahn abweichenden Handhabungsbahn relativ zur Schwenkachse in bezüglich dieser radialer Richtung bewegbar gelagert ist, so dass er eine der Umlaufbewegung um die Schwenkachse überlagerte Radialbewegung ausführen kann.

Auf diese Weise kann der durch die Schwenkbewegung der Schwenkachse hervorgerufenen Umlaufbewegung des Greiferträgers durch das Zusammenwirken des Kurvenfolgers und der Bahnvorgabekurve eine Radialbewegung überlagert werden, die den Greiferträger zum Durchlaufen einer gewünschten unkreisförmigen Handhabungsbahn zwingt, wobei die räumliche Orientierung erhalten bleibt. Es kann also der Radius der Umlaufbewegung in Abhängigkeit vom Schwenkwinkel des Schwenkarmes nach Bedarf geändert werden, wobei sich durch entsprechende Ausgestaltung der Bahnvorgabekurve insbesondere auch eine Handhabungsbahn vorgeben lässt, die einen im wesentlichen U-förmigen Verlauf mit zwei zueinander parallelen linearen Bahnendabschnitten aufweist. Dadurch kann das einem Umpositionierungsvorgang ausgesetzte Teil im Rahmen zumindest einer kurzen Linearbewegung aufgenommen und/oder abgesetzt werden, was Einsatzbereiche für das Handhabungsgerät eröffnet, bei denen beispielsweise Schrauben, kurze Wellen oder sonstige längliche Bauteile im Rahmen einer Linearbewegung in eine Bohrung oder eine sonstige längliche Vertiefung eingesetzt werden müssen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Die kinematische Auslegung der durch den Schwenkarm und den Kurveneingriff realisierten Kinematik wird zweckmäßigerweise

so getroffen, dass der Richtungsverlauf der Bahnvorgabekurve demjenigen der Handhabungsbahn entspricht, so dass sich eine direkte Abhängigkeit ergibt, die die Herstellung der Bahnvorgabekurve beträchtlich vereinfacht.

5

Verfügt das Handhabungsgerät über eine Bahnvorgabekurve mit im wesentlichen U-förmigen Verlauf und dabei zwei zueinander parallelen linearen Kurvenendabschnitten, ist es von Vorteil, wenn die Schwenkachse mindestens eines oder des einzigen Schwenkarmes mittig zwischen den linearen Kurvenendabschnitten platziert ist. Auf diese Weise ergeben sich besonders kompakte Abmessungen.

10

Zweckmäßigerweise ist der Greiferträger bezüglich der Schwenkachse radial verstellbar an mindestens einem Schwenkarm gelagert und steht dabei gleichzeitig in Mitnahmeeingriff mit dem Schwenkarm. Dabei kann der Greiferträger mit einem vorzugsweise rollenartig ausgebildeten Mitnehmer in ein bezüglich der Schwenkachse radial ausgerichtetes Langloch eingreifen, um den Mitnahmeeingriff zu realisieren. Der vorzugsweise ebenfalls rollenartig ausgeführte Kurvenfolger kann hierbei in zum Mitnehmer koaxialer Anordnung platziert sein, was wiederum besonders kompakte Abmessungen ermöglicht.

15

20

Zwar ließe sich das Handhabungsgerät prinzipiell auch unter Verwendung mehrerer und insbesondere zweier in ein Gelenkparallelogramm eingegliedelter Schwenkarme realisieren. In der Regel ist jedoch eine Ausführungsform mit nur einem einzigen Schwenkarm kostengünstiger und erfordert einen geringeren herstellungstechnischen Aufwand. Insbesondere wenn nur ein einziger Schwenkarm vorhanden ist, empfiehlt sich eine zusätzliche Abstützung und Führung des Greiferträgers an einer zusätzlich zum Schwenkarm vorgesehenen Führungseinrichtung, die auch in der Lage ist, die gewünschte räumliche Orientierung des Greiferträgers aufrechtzuerhalten.

30

35

Die zusätzliche Führungseinrichtung kann so ausgebildet sein, dass sie dem Greiferträger ausschließlich zwei zueinander rechtwinkelige Bewegungsfreiheitsgrade ermöglicht, um so in einer Ebene die gewünschte Handhabungsbahn durchlaufen zu können.

10 Eine sehr präzise Führung des Greiferträgers ergibt sich, wenn dieser zum einen am Schwenkarm angreift und zum anderen über den Kurvenfolger mit der Bahnvorgabekurve in Eingriff steht, wobei er mit einer linearen Führungsschiene versehen ist, die an einem Führungsschlitten in einer ersten Bewegungsrichtung linear verschiebbar geführt ist, der seinerseits an einer Linearführung in einer zur ersten Bewegungsrichtung rechtwinkligen zweiten Bewegungsrichtung verstellbar geführt ist, wobei die von den beiden Bewegungsrichtungen aufgespannte Bewegungsebene rechtwinkelig zur Schwenkachse des Schwenkarmes verläuft.

20 Um das Handhabungsgerät variabel einsetzen zu können, ist es zweckmäßigerweise mit Anschlagmitteln ausgestattet, die eine variable Vorgabe der Länge der vom Greiferträger zu durchlaufenden Handhabungsbahn ermöglichen und die zweckmäßigerweise so angeordnet sind, dass sie mit dem Greiferträger zusammenarbeiten. Ferner können Stoßdämpfungsmittel vorgesehen sein, die 25 den Enden der vom Greiferträger zu durchlaufenden Handhabungsbahn zugeordnet sind, um ein gedämpftes Abbremsen des Greiferträgers beim Erreichen der jeweiligen Endposition zu ermöglichen.

30 Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass die Bahnvorgabekurve Bestandteil mehrerer beispielsweise plattenartig aufgebauter Kurventräger ist, die zumindest teilweise relativ zueinander verstellbar sind, um den Verlauf der Bahnvorgabekurve zu beeinflussen. Auf diese Weise lässt sich beispielsweise die Länge mindestens eines Kurvenabschnittes 35 variieren, beispielsweise zur Anpassung an die Länge der

Wegstrecke, die zwischen der Anfangs- und Endposition eines umzupositionierenden Teiles liegt.

5 Als Antriebseinrichtung für die Erzeugung der Schwenkbewegung des mindestens einen Schwenkarmes kommt zweckmäßigerweise ein fluidbetätigter Drehantrieb zum Einsatz, der als unmittelbarer Bestandteil des Handhabungsgerätes ausgeführt ist.

10 Am Greiferträger sind zweckmäßigerweise Befestigungsmittel vorgesehen, die eine lösbare Fixierung eines Greifers ermöglichen, so dass sich bei Bedarf unter Belassung des Greiferträgers ein einfacher Greiferaustausch vornehmen lässt.

15 Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Vorderansicht einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Handhabungsgerätes,

20

Figur 2 das Handhabungsgerät aus Figur 1 in einer Vorderansicht,

25 Figur 3 das Handhabungsgerät aus Figuren 1 und 2 in einer Draufsicht mit Blickrichtung gemäß Pfeil III, und

Figur 4 eine Seitenansicht des Handhabungsgerätes mit Blickrichtung gemäß Pfeil IV.

30 Das in der Zeichnung allgemein mit Bezugsziffer 1 bezeichnete Handhabungsgerät ermöglicht ein aufeinanderfolgendes Umpositionieren von Teilen beliebiger Art, insbesondere von Kleinteilen wie Schrauben, Bolzen oder sonstigen Teilen mit überwiegender Längserstreckung. In der Zeichnung ist ein solches
35 umzupositionierendes Teil bei 2 strichpunktiert angedeutet.

Das Handhabungsgerät 1 ist so ausgelegt, dass das Teil 2 während eines Umpositioniervorganges zwischen zwei beabstandeten Endpositionen 3, 4 verlagerbar ist, wobei die dabei von ihm durchlaufene Bahnkurve dem Verlauf einer ebenfalls nur strichpunktiert angedeuteten Handhabungsbahn 5 entspricht, die ein angetriebener Greiferträger 6 durchläuft, der mit einem zum lösbaren Halten des umzupositionierenden Teils dienenden Greifer 7 geeigneter Bauart ausgestattet ist.

- Bei dem Greifer 7 kann es sich beispielsweise um einen zangenartigen Greifer handeln, der über verschwenkbare Greifbacken 8 verfügt, die sich elektrisch oder bevorzugt durch Fluidkraft betätigen lassen, um ein Teil 2 nach Bedarf festzuhalten oder loszulassen. Weitere mögliche Ausführungsformen für den Greifer 7 wären beispielsweise Sauggreifer oder Magnetgreifer, die das handzuhabende Teil durch Unterdruck oder durch Magnetkraft halten können.

- Das Handhabungsgerät 1 enthält als Basis einen bevorzugt plattenförmigen Tragkörper 12, an den rückseitig eine insbesondere von einem einzigen fluidbetätigten Drehantrieb gebildete Antriebseinrichtung 13 angesetzt ist. Eine Antriebswelle 14 der Antriebseinrichtung 13 durchsetzt den Tragkörper 12 und trägt im Bereich der Vorderseite des Tragkörpers 12 einen radial wegragenden Schwenkarm 15.

Anstelle eines fluidbetätigten Drehantriebes könnte auch ein elektrisch betätigter Drehantrieb eingesetzt werden.

- Durch Aktivierung der Antriebseinrichtung 13 lässt sich die Antriebswelle 14 zu einer hin- und hergehenden Drehbewegung um ihre Längsachse antreiben, wobei diese Längsachse gleichzeitig die Schwenkachse 16 bildet, bezüglich der der drehfest mit der Antriebswelle 14 verbundene Schwenkarm 15 somit zu einer oszillierenden Schwenkbewegung 17 um die Schwenkachse 16 antreibbar ist.

Der Greiferträger 6 ist beim Ausführungsbeispiel von einem länglichen, stab- oder leistenförmigen Bauteil gebildet und mit einer sich in seiner Längsrichtung erstreckenden linearen Führungsschiene 18 ausgestattet. Letztere kann als separates Teil oder als einstückiger Bestandteil des Greiferträgers 6 ausgeführt sein. Die Führungsschiene 18 erstreckt sich in einer zur Schwenkachse 16 rechtwinkligen Ebene.

Über die Führungsschiene 18 ist der Greiferträger 6 an einem Führungsschlitten 22 in einer durch Doppelpfeil angedeuteten ersten Bewegungsrichtung 23 linear verschiebbar geführt. Der Führungsschlitten 22 seinerseits ist an einer Linearführung 25 in einer zur ersten Bewegungsrichtung 23 rechtwinkligen zweiten Bewegungsrichtung 24 verstellbar geführt. Die Linearführung 25 ist beim Ausführungsbeispiel von einer Führungsschiene gebildet, die an der Vorderseite des Tragkörpers 12 befestigt ist und die vom Führungsschlitten 22 reiterartig übergriffen wird.

Durch Überlagerung der zueinander rechtwinkligen Bewegungsrichtungen 23, 24 kann somit der Greiferträger 6 in einer zur Schwenkachse 16 rechtwinkligen und zur besseren Unterscheidung als Bewegungsebene 26 bezeichneten Ebene beliebig positioniert werden.

Der Greiferträger 6 steht mit dem beim Ausführungsbeispiel einzigen Schwenkarm 15 in Mitnahmeeingriff, so dass er bei der Schwenkbewegung des Schwenkarmes 15 in einer vorbestimmten Weise mitbewegt wird. Der Mitnahmeeingriff ist so ausgelegt, dass der Greiferträger 6 bezüglich der Schwenkachse 16 radial verstellbar am Schwenkarm gelagert ist. Beim Ausführungsbeispiel ist dies dadurch realisiert, dass am Schwenkarm 15 ein sich in dessen Längsrichtung erstreckendes, bezüglich der Schwenkachse 16 radial verlaufendes Langloch 27 vorgesehen ist, in das ein am Greiferträger 6 angeordneter Mitnehmer 28 eingreift. Der Mitnehmer 28 ist beim Ausführungsbeispiel

ein am Greiferträger 6 drehbar gelagerter Rollenkörper, wobei die Drehachse 31 zur Schwenkachse 16 parallel verläuft.

5 Führt der Schwenkarm 15 eine Schwenkbewegung aus, so wirkt die momentan in Schwenkrichtung orientierte Flanke des Langloches 27 auf den Mitnehmer 28 ein und nimmt den Greiferträger 6 mit, so dass dieser eine durch Doppelpfeil angedeutete Umlaufbewegung 32 bezüglich der Schwenkachse 16 ausführt.

10 Bedingt durch den Langlocheingriff mit dem Schwenkarm 15, und ferner bedingt durch die dem Greiferträger zwei zueinander rechtwinkelige Bewegungsfreiheitsgrade verleihende Führungseinrichtung 21 - diese enthält die Führungsschiene 18, den Führungsschlitten 22 und die Linearführung 25 -, kann der
15 Greiferträger 6 dabei gleichzeitig eine überlagerte, durch einen Doppelpfeil angedeutete Radialbewegung 33 bezüglich der Schwenkachse 16 ausführen.

Durch die Führungseinrichtung 21 ist dabei stets gewährleistet, dass der Greiferträger 6 so abgestützt und geführt ist, dass er seine räumliche Orientierung unabhängig von der momentanen Position beibehält. Er ändert zwar seine Lage im Raum, allerdings nur im Rahmen einer Verlagerung und ohne Änderung seiner winkelmäßigen Ausrichtung. Dies hat zur Folge,
20 dass der am handzuhabenden Teil 2 angreifende Greifabschnitt 34 des Greifers 7 stets in die gleiche Richtung weist, beim Ausführungsbeispiel vertikal nach unten.

Der Verlauf der oben erwähnten Handhabungsbahn 5 ist dadurch
30 vorgegeben, dass am Greiferträger 6 ein Kurvenfolger 35 angeordnet ist, der mit einer sich ein Stück weit entlang des Umfanges der Schwenkachse 16 erstreckenden Bahnvorgabekurve 36 in Führungseingriff steht. Während der Greiferträger 6 also seine Umlaufbewegung 32 ausführt, läuft sein Kurvenfolger
35 35 unter Zwangsführung der Bahnvorgabekurve 36 entlang, durch deren Verlauf sich schwenkwinkelabhängig die momentane Radialposition und somit die Radialbewegung 33 des Greiferträgers

6 vorgeben lässt. Somit lässt sich durch entsprechend vorgegebenen Verlauf der Bahnvorgabekurve 36 der für die Handhabungsbahn 5 gewünschte Verlauf erhalten.

- 5 Beim Ausführungsbeispiel ist der Verlauf der Bahnvorgabekurve 36 so gewählt, dass die vom Greiferträger 6 und somit auch vom Greifer 7 im Betrieb durchlaufene Handhabungsbahn 5 einen im wesentlichen U-förmigen Verlauf mit zwei zueinander parallelen linearen Bahnendabschnitten 37a, 37b aufweist. Aufgrund
10 der beim Ausführungsbeispiel getroffenen und oben erläuterten kinematischen Auslegung entsprechen sich vorliegend die Verläufe der Bahnvorgabekurve 36 und der Handhabungsbahn 5. Dies erleichtert die Herstellung, weil durch den Verlauf der Bahnvorgabekurve 36 der Verlauf der Handhabungsbahn 5 1:1 vorge-
15 ben werden kann.

Mithin hat beim Ausführungsbeispiel auch die Bahnvorgabekurve 36 einen im wesentlichen U-förmigen Verlauf mit zwei zueinander parallelen linearen Kurvenendabschnitten 38a, 38b, wobei
20 zweckmäßigerweise die Enden der Kurvenendabschnitte 38a, 38b in die gleiche Richtung weisen wie der Greifabschnitt 34, vorliegend als vertikal nach unten. Die Bahnvorgabekurve 36 und folglich auch die Handhabungsbahn 5 hat somit einen U-ähnlichen Verlauf mit nach untenweisender U-Öffnung.

- 25 Die Schwenkachse 16 des bevorzugt einzigen Schwenkarmes 15 befindet sich beim Ausführungsbeispiel vorzugsweise mittig zwischen den beiden Kurvenendabschnitten 38a, 38b der Bahnvorgabekurve 36. Dies ermöglicht besonders kompakte Abmessungen des Handhabungsgerätes sowohl in Breiten- als auch in Höhenrichtung.
30

Der Greiferträger 6 greift also zum einen am Schwenkarm 15 an und steht zum anderen über den Kurvenfolger 35 mit der Bahnvorgabekurve 36 in Führungseingriff. Die Bahnvorgabekurve 36
35 ist beim Ausführungsbeispiel von den Flanken eines dem gewünschten Kurvenverlauf folgenden Längsschlitzes 39 defi-

niert, der an einer Kurventrägereinrichtung 42 ausgebildet ist, die beim Ausführungsbeispiel an der Vorderseite des Tragkörpers 12 angebracht ist. Der Kurvenfolger 35 ragt von vorne her in den Längsschlitz 39 hinein, der rückseitig durch den Tragkörper 12 oder durch eine entsprechende Wand der Kurventrägereinrichtung 42 geschlossen sein kann, so dass sich ein nutartiger Aufbau ergibt.

Der Kurvenfolger 35 ist beim Ausführungsbeispiel von einem wie der Mitnehmer 28 wälzgelagerten Rollenkörper gebildet, der mit geringfügigem Spiel in den Längsschlitz 39 eingreift, so dass er an dessen Schlitzflanken abrollen kann.

Der Kurvenfolger 35 ist zweckmäßigerweise coaxial zum Mitnehmer 28 angeordnet, so dass sich übereinstimmende Drehachsen 31 ergeben. Beide Komponenten können gemeinsam auf einer am Greiferträger 6 fixierten Lagerungsachse 43 gelagert sein. Dabei ist zweckmäßigerweise vorgesehen, dass der als länglicher Körper ausgebildete Greiferträger 6 über den Schwenkarm 15 hinweggreift, der somit zwischen dem Greiferträger 6 und dem Tragkörper 12 liegt, wobei die Lagerungsachse 43 das Langloch 27 durchgreift und im Bereich des Langloches 27 den Mitnehmer 28 und unterhalb diesem den Kurvenfolger 35 trägt.

Die Kurventrägereinrichtung 42 besteht beim Ausführungsbeispiel aus mehreren plattenähnlich gestalteten Kurventrägern 44, die in einer zur Bewegungsebene 26 parallelen Ebene an der Vorderseite des Tragkörpers 12 angebracht sind. Diese Kurventräger 44 sind in dieser Ebene zumindest teilweise relativ zueinander verstellbar, um den Verlauf der Bahnvorgabekurve 36 beeinflussen zu können. Beim Ausführungsbeispiel besteht dabei die vorteilhafte Möglichkeit, die Länge eines bestimmten Kurvenabschnittes, nachfolgend als längenvariabler Kurvenabschnitt 45 bezeichnet, zu variieren.

Unter Zugrundelegung des U-ähnlichen Verlaufes der Bahnvorgabekurve 36 entspricht der längenvariable Kurvenabschnitt 45

dem sich quer zwischen den U-Schenkeln erstreckenden Verbindungsabschnitt, der beim Ausführungsbeispiel einen linearen Verlauf hat. Die U-förmige Gestalt setzt sich somit aus den beiden zueinander parallelen linearen Kurvenendabschnitten 38a, 38b, dem dazwischenliegenden längenvariablen linearen Kurvenabschnitt 45 und jeweils einem bogenförmigen Übergangsabschnitt 46a, 46b zwischen dem längenvariablen Kurvenabschnitt 45 und einem jeweiligen Kurvenendabschnitt 38a, 38b zusammen.

Die Kurventräger 44 sind so ausgebildet, dass die die Bahnvorgabekurve 36 definierenden Flanken des Längsschlitzes 39 sich in Kurvenlängsrichtung überlappen, wobei der Überlappingsgrad von der momentan getroffenen Einstellung abhängt.

Beim konkreten Ausführungsbeispiel ist ein zentraler Kurventräger 44a vorgesehen, der unbeweglich am Tragkörper 12 befestigt ist und der zumindest eine Teillänge des längenvariablen Kurvenabschnittes 45 definiert. Auf entgegengesetzten Seiten ist dieser zentrale Kurventräger 44a von jeweils einem äußeren Kurventräger 44b, 44c flankiert, an denen die übrigen Kurvenabschnitte vorgesehen sind und die in Längsrichtung des längenvariablen Kurvenabschnittes 45 relativ zum Tragkörper 12 verstellbar und in der eingestellten Position festlegbar sind. Dabei ergibt sich je nach Einstellung eine unterschiedlich weite Überlappung nebeneinanderliegender Schlitzflankenbereiche in durch Pfeile markierten Überlappungsbereichen 47.

Um die gewünschte Einstellung vornehmen zu können, sitzen die beiden beweglichen äußeren Kurventräger 44 auf einer am Tragkörper 12 festgelegten und parallel zum längenvariablen Kurvenabschnitt 45 verlaufenden Führungsschiene 48 und kooperieren jeweils mit einer sich am Tragkörper 12 abstützenden Einstellschraube 49 oder einem anderen Einstellmechanismus, der eine stufenlose Positionseinstellung ermöglicht.

Die jeweils eingestellte Position wird beim Ausführungsbeispiel durch eine oder mehrere Befestigungsschrauben 53 fixiert, die den Tragkörper 12 von der Rückseite her durchgreifen und in den betreffenden äußeren Kurventräger 44b, 44c eingeschraubt sind. Der Durchgriffsbereich der Befestigungsschrauben 53 im Tragkörper 12 ist jeweils als Langloch 54 ausgebildet, so dass die Befestigungsschrauben 53 nach dem Lösen zusammen mit dem beweglichen Kurventräger 44b, 44c verlagert werden können, um sie an der neuen Position wieder festzuziehen.

Die zweckmäßigerweise ebenfalls am Tragkörper 12 gelagerte Linearführung 25 befindet sich beim Ausführungsbeispiel in einem den Enden der beiden Kurvenendabschnitte 38a, 38b vorgelagerten Bereich und erstreckt sich quer zu diesen Kurvenendabschnitten 38a, 38b parallel zum längenvariablen Kurvenabschnitt 45. Zweckmäßigerweise erstreckt sich die Linearführung 25 in der gleichen Ebene wie die Kurventrägereinrichtung 42.

Das Handhabungsgerät 1 ist vorzugsweise auch mit Anschlagmitteln 55 ausgestattet, die eine variable Vorgabe der Länge der vom Greiferträger 6 zu durchlaufenden Handhabungsbahn 5 ermöglichen. Hierzu ist beim Ausführungsbeispiel jedem Kurvenendabschnitt 38a, 38b eine Anschlageinheit 56a, 56b zugeordnet, die mit dem Greiferträger 6 bei Annäherung an die gewünschte Endposition zusammenarbeiten kann. Der Greiferträger 6 ist hierzu beim Ausführungsbeispiel mit Gegenanschlageeinheiten 57a, 57b ausgestattet, die zweckmäßigerweise an einem Querträger 59 des Greiferträgers 6 befestigt sind und die jeweils zur Kooperation mit einer der Anschlageinheiten 56a, 56b vorgesehen sind. Geeignete Einstellmöglichkeiten, beispielsweise Einstellgewinde, ermöglichen eine stufenlos veränderliche Positionsvorgabe.

Das Handhabungsgerät 1 ist desweiteren vorzugsweise mit Stoßdämpfungsmitteln 58 ausgestattet, die wie die Anschlagmittel 55

den Enden der vom Greiferträger 6 zu durchlaufenden Handhabungsbahn 5 zugeordnet sind und mit dem Greiferträger 6 zusammenarbeiten können, um den Endaufprall bei Erreichen der durch die Anschlagmittel vorgegebenen Endpositionen abzudämpfen. Die Stoßdämpfungsmittel 58 können einfache Pufferungsmittel sein, sind vorzugsweise aber von hydraulischen Stoßdämpfern gebildet. Beim Ausführungsbeispiel ist jede Anschlageinheit 56a, 56b als Baueinheit mit einem Stoßdämpfer ausgeführt.

- 10 Obgleich sich das Handhabungsgerät auch unter gleichzeitiger Verwendung mehrerer und insbesondere zweier Schwenkarme 15 realisieren ließe, wird eine Bauform mit nur einem Schwenkarm 15 in der Regel vorgezogen, weil sich dadurch herstellungstechnische Vorteile ergeben und kompaktere Abmessungen bei 15 kostengünstiger Herstellung realisieren lassen.

Zu dem Greifer 7 ist noch nachzutragen, dass dieser zweckmäßigerweise lösbar am Greiferträger 6 festgelegt ist, so dass bei Bedarf im Hinblick auf den Anwendungsfall ein Austausch 20 vorgenommen werden kann. Geeignete Befestigungsmittel sind bei 60 angedeutet.

Ansprüche

1. Handhabungsgerät zum Umpositionieren von Teilen, mit
5 mindestens einem durch eine Antriebseinrichtung (13) zu einer
oszillierenden Schwenkbewegung um eine Schwenkachse (16)
antreibbaren Schwenkarm (15), der bei der Schwenkbewegung
derart auf einen zum Tragen eines Greifers (7) dienenden
Greiferträger (6) einwirkt, dass dieser ohne Änderung seiner
10 räumlichen Orientierung entlang einer vorgegebenen Handha-
bungsbahn (5) verlagert wird, dadurch gekennzeichnet, dass
der Greiferträger (6) mit einem Kurvenfolger (35) in Verbin-
dung steht, der mit einer sich ein Stück weit entlang des Um-
fanges der Schwenkachse (16) erstreckenden und den gewünsch-
15 ten Verlauf der Handhabungsbahn (5) definierenden Bahnvorga-
bekurve (36) in Eingriff steht, wobei der Greiferträger (6)
zur Realisierung einer zumindest partiell von einer Kreisbahn
abweichenden Handhabungsbahn (5) relativ zur Schwenkachse
(16) in bezüglich dieser radialer Richtung bewegbar gelagert
20 ist, so dass er eine der Umlaufbewegung (32) um die Schwenk-
achse (16) überlagerte Radialbewegung (33) ausführen kann.

2. Handhabungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, dass der Verlauf der Bahnvorgabekurve (36) derart
25 ausgeführt ist, dass die vom Greiferträger (6) im Betrieb
durchlaufene Handhabungsbahn (5) einen im wesentlichen U-
förmigen Verlauf mit zwei zueinander parallelen linearen
Bahnendabschnitten (37a, 37b) aufweist.

30 3. Handhabungsgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch ge-
kennzeichnet, dass die kinematische Auslegung so getroffen
ist, dass der Richtungsverlauf der Bahnvorgabekurve (36) dem-
jenigen der Handhabungsbahn (5) entspricht.

35 4. Handhabungsgerät nach Anspruch 3 in Verbindung mit
Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Bahnvorgabekurve
(36) einen im wesentlichen U-förmigen Verlauf mit zwei zuein-

ander parallelen linearen Kurvenendabschnitten (38a, 38b) aufweist, wobei die Schwenkachse (16) mindestens eines Schwenkarmes (15) vorzugsweise mittig zwischen den Kurvenendabschnitten (38a, 38b) platziert ist.

5

5. Handhabungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Greiferträger (6) bezüglich der Schwenkachse (16) radial verstellbar an mindestens einem Schwenkarm (15) gelagert ist und zweckmäßigerweise gleichzeitig in Mitnahmeeingriff mit dem Schwenkarm (15) steht.

10

6. Handhabungsgerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein mit dem Greiferträger (6) verbundener und vorzugsweise rollenartig ausgebildeter Mitnehmer (28) in ein bezüglich der Schwenkachse (16) radial ausgerichtetes Langloch (27) des Schwenkarmes (15) eingreift, um einen Mitnahmeeingriff hervorzurufen.

15

7. Handhabungsgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der vorzugsweise rollenartig ausgeführte Kurvenfolger (35) koaxial zu dem Mitnehmer (28) angeordnet ist.

20

8. Handhabungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Greiferträger (6) an lediglich einem einzigen Schwenkarm (16) angreift.

25

9. Handhabungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Greiferträger (6) zur Fixierung seiner räumlichen Orientierung von einer zusätzlich zum Schwenkarm (16) vorgesehenen Führungseinrichtung (21) abgestützt und geführt ist.

30

10. Handhabungsgerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungseinrichtung (21) so ausgeführt ist, dass sie dem Greiferträger (6) ausschließlich zwei zueinander rechtwinkelige Bewegungsfreiheitsgrade ermöglicht.

35

11. Handhabungsgerät nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Greiferträger (6) zum einen am mindestens einen Schwenkarm (16) angreift und zum anderen über den Kurvenfolger (35) mit der Bahnvorgabekurve (36) in Eingriff steht, wobei er ferner über eine lineare Führungsschiene (18) an einem Führungsschlitten (22) in einer ersten Bewegungsrichtung (23) linear verschiebbar geführt ist, der seinerseits an einer Linearführung (25) in einer zur ersten Bewegungsrichtung (23) rechtwinkligen zweiten Bewegungsrichtung (24) verstellbar geführt ist.

12. Handhabungsgerät nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Linearführung (25) im Zusammenhang mit einer U-förmigen Verlauf aufweisenden Bahnvorgabekurve (36) in einem den Kurvenendabschnitten (38a, 38b) vorgelagerten Bereich quer zu diesen Kurvenendabschnitten (38a, 38b) verläuft.

13. Handhabungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 12, gekennzeichnet durch zur variablen Vorgabe der Länge der vom Greiferträger (6) zu durchlaufenden Handhabungsbahn (5) dienende Anschlagmittel (55), die zweckmäßigerweise mit dem Greiferträger (6) zusammenarbeiten.

14. Handhabungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 13, gekennzeichnet durch Stoßdämpfungsmittel (58), die den Enden der vom Greiferträger (6) zu durchlaufenden Handhabungsbahn (5) zugeordnet sind und mit dem Greiferträger (6) zusammenarbeiten können.

15. Handhabungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Bahnvorgabekurve (36) Bestandteil mehrerer Kurventräger (44) ist, die zur Beeinflussung des Verlaufes der Bahnvorgabekurve (36) zumindest teilweise relativ zueinander verstellbar sind.

16. Handhabungsgerät nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Kurventräger (44) auf einem vorzugsweise plattenartigen Tragkörper (12) angeordnet sind, an dem zweck-
5 mäßigerweise auch die gegebenenfalls vorhandene Führungseinrichtung (21) für den Greiferträger (6) vorgesehen ist.

17. Handhabungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinrichtung (21) von
10 einem fluidbetätigten oder elektrischen Drehantrieb gebildet ist.

18. Handhabungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 17, gekennzeichnet durch einen lösbar am Greiferträger (6) fixier-
15 ten Greifer (7).

1/3

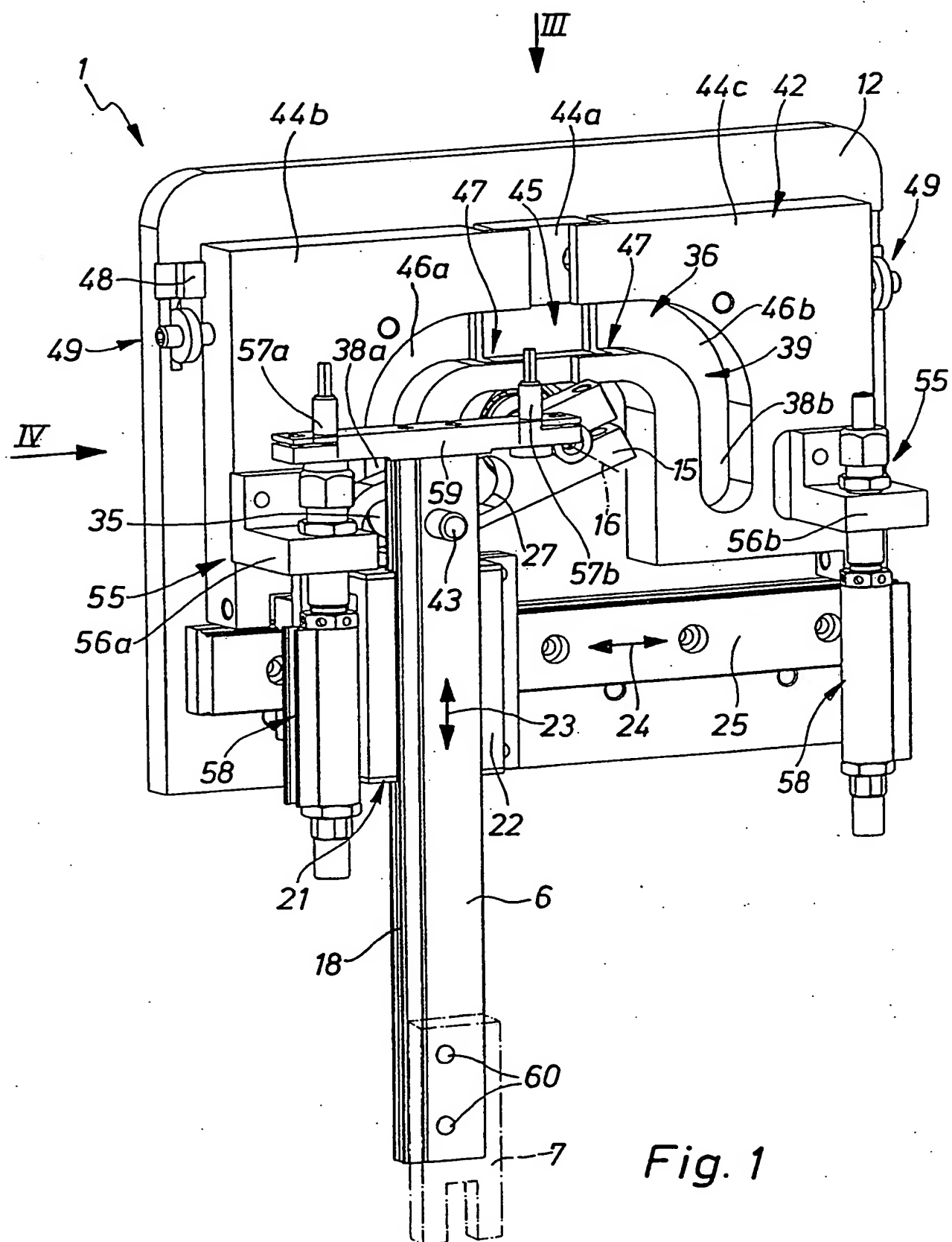


Fig. 1

3/3

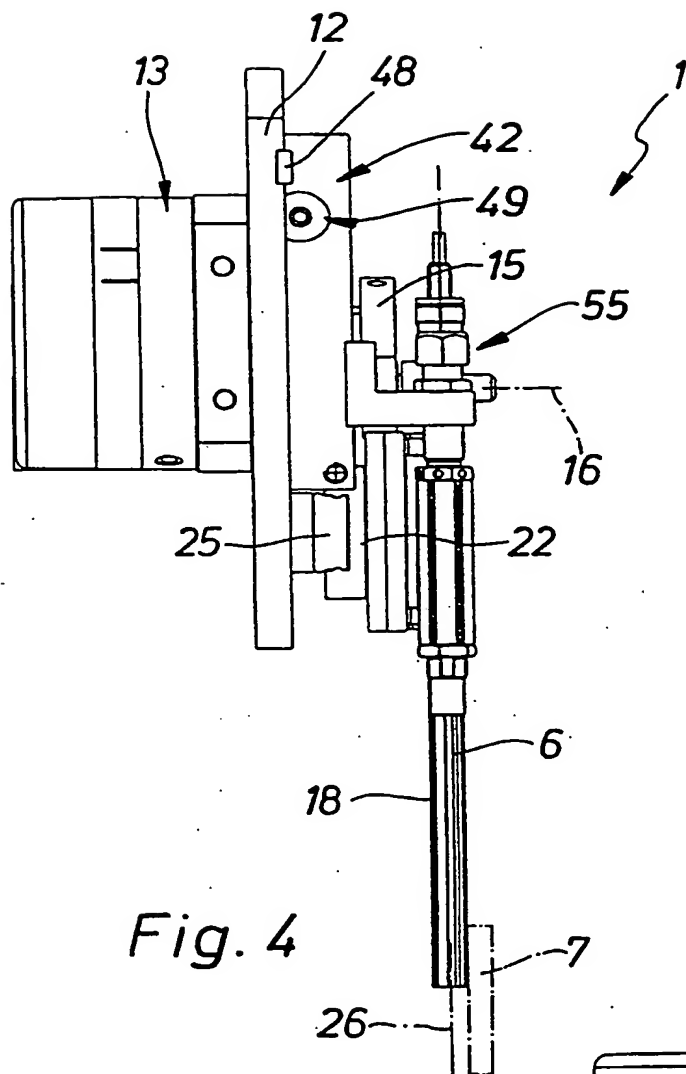


Fig. 4

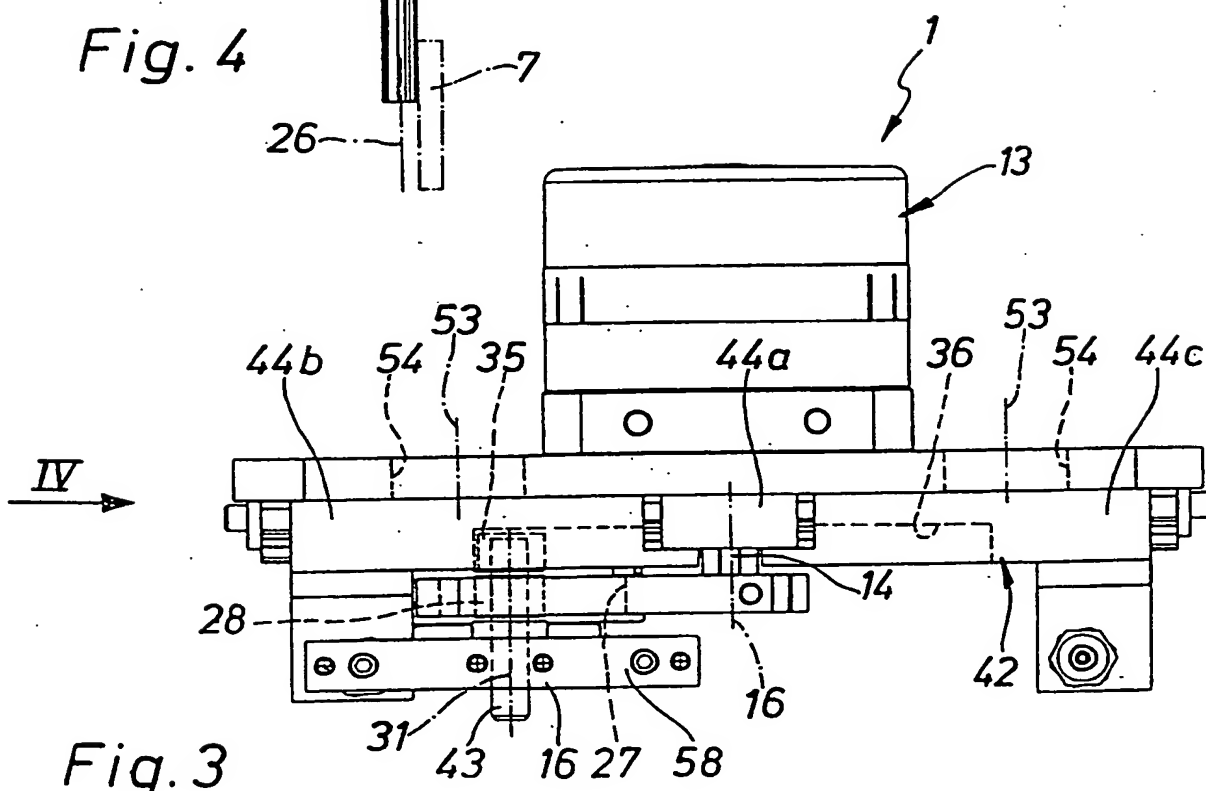


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

National Application No
PCT/EP 01/01069

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B65G47/90

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B65G B23Q B25J B21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 289 040 A (M. HALUKO, JR.) 15 September 1981 (1981-09-15) column 3, line 56 -column 6, line 2 figures 1-4	1-10,17, 19
X	US 4 740 134 A (P. DIXON) 26 April 1988 (1988-04-26) column 2, line 13 -column 6, line 53 figures 1-8	1-9,17, 18
P,X	DE 200 04 746 U (FESTO AG & CO.) 10 August 2000 (2000-08-10) the whole document	1-18

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 June 2001

Date of mailing of the international search report

02/07/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Smolders, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 01/01069

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4289040	A	15-09-1981	NONE	
US 4740134	A	26-04-1988	NONE	
DE 20004746	U	10-08-2000	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/01069

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B65G47/90

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B65G B23Q B25J B21D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 289 040 A (M. HALUKO, JR.) 15. September 1981 (1981-09-15) Spalte 3, Zeile 56 -Spalte 6, Zeile 2 Abbildungen 1-4	1-10, 17, 19
X	US 4 740 134 A (P. DIXON) 26. April 1988 (1988-04-26) Spalte 2, Zeile 13 -Spalte 6, Zeile 53 Abbildungen 1-8	1-9, 17, 18
P, X	DE 200 04 746 U (FESTO AG & CO.) 10. August 2000 (2000-08-10) das ganze Dokument	1-18



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. Juni 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/07/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Smolders, R

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentl. ,ngen, die zur selben Patentfamilie gehören

nationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/01069

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4289040	A	15-09-1981	KEINE	
US 4740134	A	26-04-1988	KEINE	
DE 20004746	U	10-08-2000	KEINE	